

таллургического шлака (НТМК) в количестве 10%; кварцевого песка - 20% и древесных опилок 1% (сверх 100%). Образцы готовили в лабораторных условиях пластическим формованием, сушили, определяли K_d , обжигали при 950 °С.

Образцы с добавкой металлургического шлака имеют чувствительность к сушке среднюю (K_d - 1,47), воздушную усадку 7,4, огневую - 1,0%, водопоглощение после обжига - 8,0%, кажущаяся плотность - 2,08 г/см³, прочность при изгибе 9,5, при сжатии 22,5 МПа.

При добавке песка и опила K_d образцов - 1,65, воздушная усадка 7,8, огневая - 0,7%, прочность при изгибе 8,5, при сжатии 25 МПа.

Морозостойкость образцов с добавками более 25 циклов. Таким образом, на основе сарапульской глины с добавками можно получить строительный кирпич марки 200, отвечающий требованиям стандарта.

Библиографический список

1. Августиник А.И. Керамика. Л.: Стройиздат, 1975. 591 с.
2. Уральские глины для производства строительного кирпича / Н.А.Михайлова, А.В.Иванова, Э.Г.Вовкотруб, В.Ю.Городнянская // Стекло и керамика. 1998, № 5. С. 25-27.
3. Кашкаев И.С., Шейнман Е.Ш.. Производство керамического кирпича. М.; Высш. шк. , 1983. 223 с.
4. Топорков А.А., Варламов В.П., Кройчук Л.А. Сушильные свойства глинистых материалов // Стекло и керамика. 1974, № 11. С. 16-18.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОПРОЧНОГО ГЛИНОШЛАКОВОГО КЕРАМЗИТА

доц. И.Н.МАЛЫЦЕВА

Уральский государственный технический университет

Целью работы является разработка режима охлаждения, способствующего стабилизации равномернопористой мелкозернистой структуры глиношлакового керамзита из глин Уральского региона.

Основными сырьевыми материалами являются монтмориллонитовые глины Гороблагодатского и Совхозного месторождений и отвалы доменные шлаки Нижнетагильского и Челябинского металлургических комбинатов.

Кристаллическая фаза в шлаке составляет 85-92% и представлена мелитом, псевдволластонитом, шпинелью, кварцем. Степень замены глины шлаком составляет 10-80%. Термообработку проводили в две стадии: термopодготовка при температуре 250-300 °С, обжиг - 1170-1180 °С. Введение шлака в глинистое сырье способствует значительному повышению прочности готового продукта и без изменения технологического регламента, но, учитывая специфические свойства шлаков, можно добиться лучших показателей, корректируя режим охлаждения.

В начальной стадии охлаждения, когда материал находится в упругопластичном состоянии, процессы кристаллизации в нем продолжаются. Так, при температуре 1000 °С образуются игольчатые кристаллы муллита, которые пронизывают стеклофазу как бы армируя ее.

Температура 900 °С, когда вязкость пиропластической массы находится в пределах $(1,0-5,0) \times 10^8$ Па·с, характеризуется началом стабилизации пористой структуры материала. Если материал будет обладать развитой системой открытых пор, то это способствует при указанной температуре окислению ионов железа, находящихся в массе, с кристаллизацией гематита. Образующиеся кристаллы гематита внедряются в стеклофазу, из которой сложены стенки пор, и являются источником микронапряжения в них, снижая тем самым прочность стеклофазы. Оплавленные шлаки, содержащиеся в шихте, образуют прочный переход шлак-глина, где шлак выполняет роль структурообразующего компонента, и способствуют пере-

распределению микронапряжений в гранулах, снижению открытой пористости и, следовательно, уменьшению эффективности кристаллизации гематита.

Учитывая проведенные институтом НИИКерамзит исследования, констатирующие, что оптимальной является прочность при охлаждении со скоростью $25^{\circ}/\text{мин}$, принимаем указанный режим на первом этапе в интервале от максимальной до температуры изотермической выдержки.

Изотермическая выдержка предусмотрена в связи с тем, что скорость кристаллизации расплава сравнительно ниже, принятой на первом этапе скорости охлаждения керамзита, даже при наличии такого катализатора кристаллизации, как шлак.

Температуру изотермической выдержки принимали 1000, 800, 700 и 600°C , время - от 10 до 25 мин. Установили, что керамзитовый гравий с различной степенью замены глины шлаком, подверженный в процессе охлаждения выдержке при температуре 700°C в течение 15 минут, обладает максимальной прочностью.

Введение в исходные глины отвальных доменных шлаков в количестве 10-80% и последующая изотермическая выдержка обеспечивают повышение прочности полученного на их основе керамзитового гравия в 1,3-1,5 раза, насыпная плотность готового продукта при этом изменяется в пределах одной марки.

Снижение прочности керамзита, наблюдаемое при выдержке при температуре 1000°C , объясняется тем, что длительное пребывание керамзита в области температур, обеспечивающих продолжение процесса вспучивания, приводит к образованию крупных сообщающихся пор, понижающих прочность гранул. Падение прочности состоит также в том, что в интервале температур $1200-900^{\circ}\text{C}$ закисное железо оболочки переходит в окисное. Этот переход сопровождается разрыхлением оболочки и падением ее прочности.

Таким образом, из приведенных исследований следует, что для производства высокопрочного глиношлакового керамзита рекомендуется следующий режим охлаждения:

1 этап - от конечной температуры обжига до 700°C необходимо охлаждать со скоростью $25-30^{\circ}/\text{мин}$;

2 этап - выдержка при температуре 700°C в течение 15 минут, способствующая получению его оптимального минералогического состава;

3 этап - скорость охлаждения керамзита ниже температуры 700°C не лимитируется, так как не оказывает существенного влияния на изменение его прочности.

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ ТОНКОСТЕННОЙ ЦЕМЕНТНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

асп. А.С.КОРОЛЕВ, проф. Б.Я.ТРОФИМОВ, доц. Л.Я.КРАМАР

Южно-Уральский государственный университет

Водонепроницаемость материала - его свойство не пропускать воду под определенным давлением через свою толщу в течение длительного времени. Следовательно, характеристика водонепроницаемости включает и пространственный показатель, определяясь не столько количеством воды проникающим в бетон с течением времени, сколько *глубиной проникания* воды при данном избыточном давлении [1, 2, 6].

Таким образом, водонепроницаемость является *не* кинетической или статической, а *динамической* характеристикой материала. Такую характеристику позволяют получить основные методы определения водонепроницаемости бетонов - по «мокрому пятну», по коэффициенту фильтрации воды или газа [4]. Однако основным недостатком этих методов является то, что, определив водонепроницаемость материала в слое одной толщины, невозможно без дополнительных испытаний установить его водонепроницаемость в слое другой толщины, так как в зависимости от толщины эта характеристика изменяется нелинейно [2, 6]. Особенно важно решение этой проблемы при проектировании тонкостенной цементной гидроизоляции, учитывая, что указанными методами затруднительно определить водонепроницаемость материалов с маркой $W > 12-14$ ат.